

岡田 博*・藤島弘純**・矢原徹一***：屋久島固有種
ヒメキツネノボタンの細胞分類学的研究

Hiroshi OKADA*, Hirosumi FUJISHIMA** & Tetsukazu YAHARA***:
Cytotaxonomical study of *Ranunculus yaegatazensis* Masam.,
an endemic species on Yakushima Island

(Pl. XII)

ヒメキツネノボタン *Ranunculus yaegatazensis* Masam. は Masamune (1929) に
よって屋久島の山地 (1400 m) で採集された植物をもとに記載された。しかし、それ以
来採集されたことがなく、この植物の生態、分布、類縁などはほとんど分かっていない。
筆者らはキツネノボタン群の植物の種間の類縁関係、種内変異などを細胞分類学的に解
析しているが、ヒメキツネノボタンの数株を調べる機会を得たのでその結果を報告する。

材料と方法 観察に用いた材料は屋久島の永田岳の西斜面、鹿之沢小屋付近の溪流沿
い (標高約 1600 m) で、筆者の一人、矢原によって 1984 年 7 月 19 日に採集されたもの
である。これらの一部は標本として東京大学総合研究資料館 (TI) に保管されている。

染色体の観察は Okada & Tamura (1977) と、また、葉の諸性質の測定、評価につ
いては Okada (1984) と同様に行った。

観察結果と考察 1) 生育状態。筆者らは 1983 年までに通算 10 回以上にわたって屋久
島の山地を調査してきたが、自生地を確認できずにいた。本種の自生地は極めて限られ
ているものと思われる。今回確認された自生地は溪流沿い (水際から約 60 cm) の日当
りの良い岩上で、湿った蘚類のマット中にコケスミレ、ヤクシマオオバコと混生してい
た (Pl. XII)。このような溪流沿い岩上の小湿地は屋久島の山地上部に特徴的にみられ
る立地である。本種自生地付近の同様な立地には、ヒメウマノアシガタ、イッスンキン
カ、ヤクシマニガナ、ヤクシマシロウマなどの矮性植物群落がみられる。ヒメキツネノ
ボタン (以下「ヒメ」と略す) は上述自生地において直径 30 cm 程の円状の一群が見
出されただけで、確認された個体数は約 25 株にとどまった。

* 大阪大学 教養部生物学教室, Department of Biology, College of General Education, Osaka University,
Machikaneyama 1-1, Toyonaka, Osaka 560.

** 鳥取大学 教育学部生物学教室, Department of Science Education, Faculty of Education, Tottori
University, Koyama-cho 4-101, Tottori 680.

*** 東京大学 理学部附属植物園, Botanical Gardens, Faculty of Science, University of Tokyo, Hakusan
3-7-1, Tokyo 112.

2) 外部形態. 採集された株は非常に小型で、花茎は長さ約 5 cm で、Pl. XII に示すように倒伏し、岩上をはうように伸びている。キツネノボタン (以下「キツネ」と略す) は普通、花茎は直立、または斜上し、ヒメのような形態はあらわさない。根出葉長は約 2.5 cm、花弁長は約 2 mm で、集合果も小さく、瘦果長は約 2 mm である。

Fig. 1A はヒメの幼個体の第1葉 (1)、第2葉 (2)、第3葉 (3)、成熟個体の根出葉 (M) 及びキツネの幼個体の第1葉 (右) を示したものである。ヒメでは第1葉で

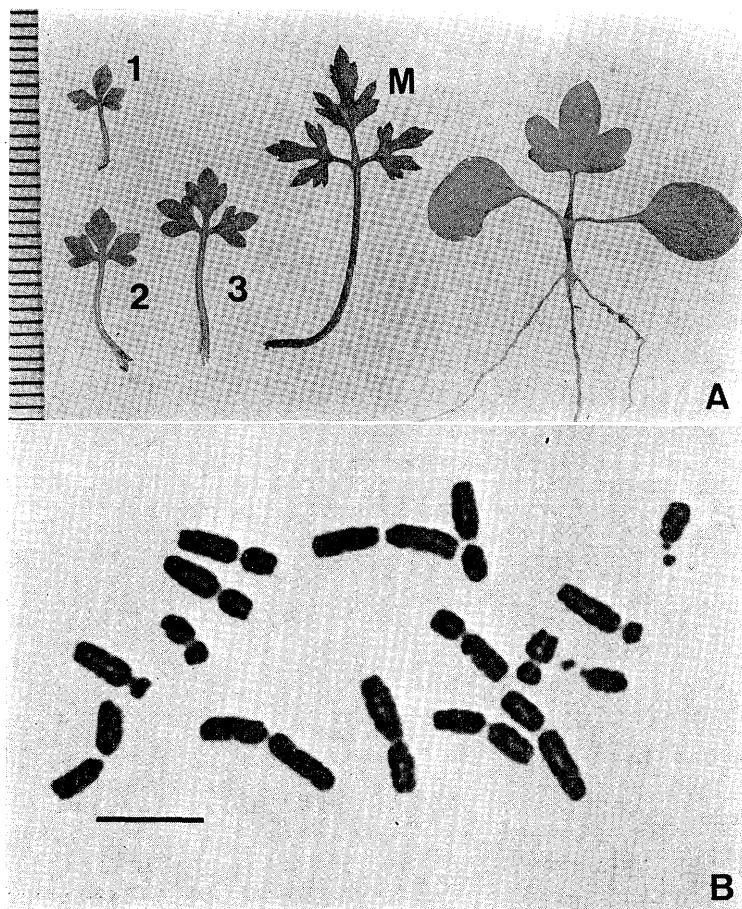


Fig. 1. A: First (1), second (2), third (3) and mature (M) radical leaves of *R. yaegataensis* and a seedling of *R. silerifolius*. Note on the middle leaflet. The latter does not yet differentiate it completely. Scale 1 mm. B: Microphotograph of metaphase chromosomes of *R. yaegataensis* showing $2n=16$. Bar 5 μ m.

すでに 3 全裂し, 3 出複葉の性質があらわれている。これに対しキツネの第 1 葉は切れ込みが浅く複葉とはならない。キツネの根出葉が明らかな複葉となるのは, 個体の生長が進み葉長が 5-6 cm ほどに達したところからである (例外的に四国・石鎚山産, 青森県野辺地町産で冬期の 2 cm ほどの根出葉が複葉となった例がある)。

ヒメはもともと稀な植物であり, 得られた個体数は少ない。2 個体の根出葉についてキツネの成葉の各形質との比較を行なった (Fig. 2)。中小葉の周囲長 (B) の二乗と

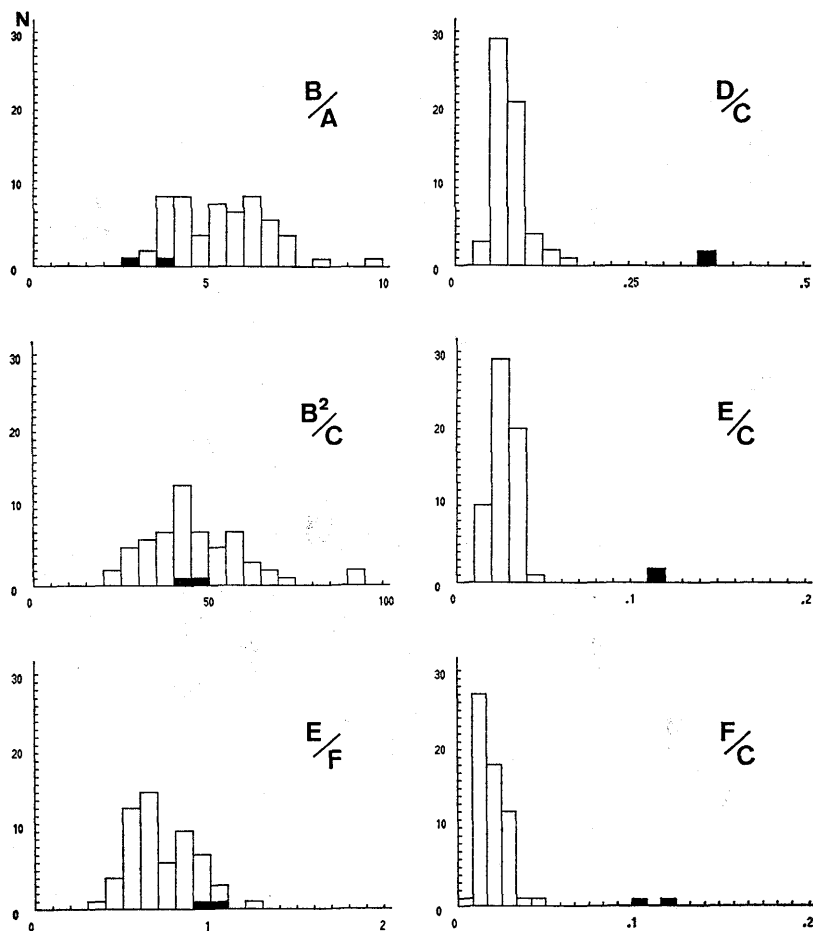


Fig. 2. Diagrams showing the frequencies of the ratio between middle leaflet characters. A: serration. B: circumference. C: area. D: length. E: width of middle lobe. F: lobation. Solid: *R. yaegataensis*. Open: *R. silerifolius*.

面積 (C) との比 (B^2/C) を形の複雑さを表現するのに用いた。この比は近縁なコキツネノボタン、ケキツネノボタン、そしてキツネで比較するとそれぞれ明らかに異なるが (Okada 1984), ヒメとキツネとは同じで、両者がほぼ同じ形をしていることが確かめられた。一方、長さ (D)、中裂片の幅 (E)、切れ込み (F) のそれぞれと面積 (C) との比を比較すると、両者の間に明らかな差が認められた。この差はヒメの葉が明らかに小さいのにキツネと相似形の葉を持っているためで、周囲長 (B) と鋸歯数 (A) との比 (B/A)、中裂片の幅と切れ込みの比 (E/F) 等はヒメとキツネであまり違わない。ヒメを大阪で栽培してみると、葉の大きさは 3 cm ほどにしかならず、植物体の大きさは安定した形質である。ヒメと同程度の大きさのキツネの葉は、上述のように個体発生のごく初期のもので、まだ複葉になっておらず、明らかに異なる。ヒメはキツネに見られる個体発生の初期段階を省略し、中期、あるいは花形成時の葉をいきなり形成しているように見える。

3) 染色体: 染色体数は $2n=16$ で、基本数 $x=8$ の2倍体であった (Fig. 1B)。Fig. 3 に体細胞分裂中期の染色体をキツネノボタン (Fujishima & Kurita 1974, Okada & Tamura 1977 参照) に準じて配列した。その結果、ヒメの核型はキツネの唐津型とほとんど同じであって、なんら違いを見出すことはできなかった。キツネにおいて第1, 第6 (付随体染色体), 第8染色体はそれぞれ松山型、小樽型そして唐津型の各型を明瞭に区別することのできる特徴のある染色体である。ヒメのこれらに相当する3対の染色体はいずれもキツネの唐津型のそれぞれとまったく同じ特徴を示している。即ち、第1染色体はほぼ中位に一次狭窄のある大型の染色体である。第6染色体は小型の付随体染色体で二次狭窄は短腕基部にある。第8染色体は小型で次中位に一次狭窄がある。その他の5対の染色体はいずれもキツネの各型の間でも区別ができないうし、ヒメでも特に差異は認められなかった。

日本産のキツネノボタン群に属する植物のうち2倍体 ($2n=16$) のものにはキツネノボタン (*R. silerifolius* Lév. = *R. quelpaertensis* (Lév.) Nakai), コキツネノボタン (*R. chinensis* Bunge), オトコゼリ (*R. tachiroei* Franch. et Savat.), ツルキツネノボタン (*R. hakkodensis* Nakai) がある (Tamura 1978)。これらはいずれも核型が調べられている (Kurita 1955, 1957a, b, Fujishima & Kurita 1974, Okada & Tamura 1977, Fujishima 1983, Okada 1984)。それらによると、いずれの種もキツネの松山型

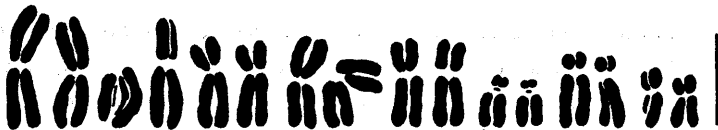


Fig. 3. Metaphase chromosomes of *R. yaegatazensis*. This chromosome complement is almost the same as that of Karatsu type of *R. silerifolius*. Bar 5 μ m.

とはほぼ同じ核型を示しており、これがキツネノボタン群の共通の祖先型の基本的な核型と推定されている (Okada 1981, Fujishima 1983)。ところが今回調べたヒメの核型は他の種と異なり、キツネの唐津型に相当するものであった。キツネの唐津型は瀬戸内海沿岸、日本海沿岸西部、九州西部から南部、南西諸島、琉球諸島にかけて分布している。また、屋久島の低地一帯に分布しているキツネは、今までの調査ではすべて唐津型であった。

4) 類縁と起源. 屋久島のキツネとヒメとが同じ核学的特徴を示すことは、両者の強い類縁を示唆する。キツネの松山型から唐津型への変化はかなり複雑な染色体構造変異によっており、ヒメが派生する時にキツネノボタン群の共通の祖先 (松山型を持つ) から、キツネの唐津型とまったく同じ核型の変異を 3 対の染色体だけで起し、他の染色体では起こさなかった可能性はほとんどないであろう。ヒメはキツネの種内での核型変異を起こした後に、キツネの一型 (唐津型) から屋久島において派生し、山地部でのみ生き残っている高地適応型の植物と考える方が受け入れ易い。キツネの唐津型は上述のように温暖な気候帯に分布している。かつて、日本列島が間氷期の温暖な気候におおわれていた時期に、キツネの唐津型は山地上部にまで分布をひろげ、その後の寒冷化に伴って高地適応型のヒメを分化したのではないかと推察される。

また、種の取り扱いとしては以下のように考えられる。形態的に、またその特殊な生育地からはキツネとヒメはそれぞれ独立した植物群として明瞭に区別することができる。しかし、日本産のキツネノボタン群の他の種がいずれも共通の祖先型から分化していると考えられるのに対して、この植物はキツネの一型から派生していることを考えると、Ohwi (1953a, b) の指摘しているように変種とした方が妥当ではなかろうか。この考え方については今後、交配実験等で検討したい。

屋久島の高地は、ここに特有の矮性植物が多く分布している場所として古くから注目されている。この研究が屋久島高地の植物相の起原を解明する一助になれば幸いである。

本研究における野外調査は「屋久島の固有植物の起原、及びその保護に関する研究」に対する日本生命財団研究助成金によって行なわれたものである。記して財団の好意に深く感謝する。

Summary

A cytotaxonomical study was carried out on *Ranunculus yaegatakenensis* Masam., endemic to montane area of Yakushima Island. It is a really distinguishable taxon from *R. silerifolius* by its prostrate scape (Pl. XII) and miniature shape (Fig. 1A). Some ratios of leaflet characters express the significant differences between both taxa, such as the length per area (D/C), width of middle

lobe per area (E/C) and lobation per area (F/C). The ratios of circumference per teeth number (B/A) and width of middle lobe per lobation (E/F) are slightly different. While the ratio of square of circumference per area (B^2/C) is similar because of the analogous shape (Fig. 2).

Its chromosome number is $2n=16$ (Fig. 1B), which is newly reported here. The karyotype characteristics are completely the same as one of the cytotypes of *R. silerifolius*, namely Karatsu type (Fig. 3, cf. Okada & Tamura 1977). Diploid members of Japanese *R. cantoniensis* group possess common karyotype like as Matsuyama type of *R. silerifolius* (cf. Kurita 1955, 1957a, 1957b, Fujishima & Kurita 1974, Okada & Tamura 1977, Okada 1984), which is considered to be the common karyotype of the ancestral stock of the group (Okada 1981). Among three cytotypes, only Karatsu type is known at lowland of Yakushima Island.

These results suggest that *R. yaegataakensis* is the taxon not derived from the ancestral stock of *R. cantoniensis* group, but from one cytotype, i.e. Karatsu type, of *R. silerifolius* distributed in Yakushima Island.

References

- Fujishima, H. 1983. Karyological and biogeographical studies of *Ranunculus silerifolius* Lév. from Tottori Prefecture. Jour. Fac. Educ., Tottori Univ., Nat. Sci. 32: 31-37. — & Kurita, M. 1974. Chromosome studies in Ranunculaceae XXVI. Variation in karyotype of *Ranunculus ternatus* var. *glaber*. Mem. Ehime Univ., Ser. B (Biol). 7: 62-68. Kurita, M. 1955. Cytological studies in Ranunculaceae I. The karyotype analysis in the genus *Ranunculus*. Bot. Mag. Tokyo 68: 94-97. — 1957a. Chromosome studies in Ranunculaceae III. Karyotypes of the subtribe Ranunculinae. Rep. Biol. Inst. Ehime Univ. No. 2: 1-8. — 1957b. Chromosome studies in Ranunculaceae VII. Karyotypes of *Eranthis* and some other genera. Mom. Ehime Univ. Sect. II. (Sci.), Ser. B (Biol.). 2: 9-18. Masamune, G. 1929. On new or noteworthy plants from the island of Yakushima I. Bot. Mag. Tokyo 43: 249-252. Ohwi, J. 1953a. New names and new combinations adopted in my "Flora of Japan". Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 33: 72. — 1953b. 日本植物誌. 至文堂. 526p. Okada, H. 1981. On sexual isolation caused by karyotype variations in *Ranunculus silerifolius* Lév. Journ. Jap. Bot. 56: 41-49. — 1984. Polyphyletic allopolyploid origin of *Ranunculus cantoniensis* ($4\times$) from *R. silerifolius* ($2\times$) \times *R.*

chinensis (2×). Pl. Syst. Evol. 148: 89-102. — & Tamura, M. 1977. Chromosome variations in *Ranunculus quelpaertensis* and its allied species. Journ. Jap. Bot. 52: 360-369. Tamura, M. 1978. *Ranunculus cantoniensis* group in Japan. Journ. Geobot. 26: 34-40.

Explanation of plate XII

Upper left: Habitat of *Ranunculus yaegataensis*; broad-leaved cohabitant is *Plantago asiatica* var. *yakushimensis*. Right and lower left: Creeping scapes of *R. yaegataensis*.

□FRYXELL, G. A. (ed.) **Survival strategies of the algae** 144 pp. 1983. Cambridge Univ. Press. ¥8,190. 近年、生物学の分野で“strategy”, “survival”の語をしばしば見るようになった。“戦略”, “生存”の訳語が使われることが多い。この訳語に従えば、本書の題名は「藻類の生存戦略」となる。1980年7月にカナダ・ヴァンクーヴァーで開催された同名のシンポジウムの講演集で、1) 緑藻類, 2) 黄金色藻類, 3) 珪藻類, 4) 渦鞭毛藻類を扱う4章から成り、生存戦略の面で、種子植物の種子に相当する休眠孢子、厚膜孢子など、不良な環境下でつくられる特殊な細胞相の形態、微細構造、形成機構、生活史におけるそれらの役割・意義などが、執筆者自身の研究成果を中心に、それまでに得られた知見とともに総説される。執筆者は 1) A. W. Coleman, 2) C. D. Sandgren, 3) P. E. Hargraves & F. W. French および 4) B. Dale で、1) と 2) は淡水産種、3) と 4) は海産種の記述が中心となる。遅ればせながら注目されるようになった藻類の生存戦略、適応戦略の研究の現状とこれからの方向を知る手がかりを与えてくれる時宜を得た刊行物と言うべきである。(千原光雄)

□MATSUSHIMA, T.: **Matsushima mycological memoir No. 4** 68pp. 1985. Matsushima Fungus Collection, Kobe. マツシマ・ファンガス・コレクションの刊行物として、大著 *Icones microfungorum a Matsushima lectorum* (1975) に続き、不定期ながら標記の出版が続けられてきた(1980, 1981, 1983)。いずれも主に落葉落枝生の不完全菌類の記載と線画を内容とするが、その分離には松島氏の工夫による方法が用いられていて、これまでに極めて多くの新属・新種が発表され、自然の新しい扉を開くの貢献した業績と評してよいと思う。今回の No. 4 には48属64種(2属24種1変種は新分類群)を含む。なお、氏の線画の見事さには定評がある。同コレクションの住所は次の通り: 658 神戸市 [] (Address: [] [] Kobe, Japan 658)。(三浦宏一郎)



H. OKADA, H. FUJISHIMA & T. YAHARA: *Ranunculus yaegatakensis*